

SHARP

WISSENSCHAFTLICHER RECHNER

MODEL
MODELL
MODELE
MODELO
MODELLO

EL-545

BEDIENUNGSANLEITUNG

ENGLISH	Page	1
DEUTSCH	Seite	93
FRANCAIS	Page	189
ESPAÑOL	Página	285

DEUTSCH

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	96
BETRIEBSHINWEISE	97
MERKMALE	98
STROMVERSORGUNG	101
NORMALE BERECHNUNGEN	104
1. Addition, Subtraktion	106
2. Multiplikation, Division	108
3. Gebrauch der Klammern	110
Vorrangordnung Stufe	111
4. Speicherrechnen.	116

	Seite
WISSENSCHAFTLICHE BERECHNUNGEN	117
1. Zweite Tastenfunktion	117
2. Wiessenschaftliche Schreibweise	119
Dezimalstellen	119
3. Trigonometrische Funktionen	121
4. Inverse trigonometrische Funktionen	122
5. Hyperbel- und Arkushyperbel-Funktionen	123
6. Potenzfunktionen	123
7. Wurzelziehen	124
8. Logarithmische Funktionen	124
9. Exponentialfunktionen	125
10. Reziprok-Rechnen	125
11. Fakultät	125
12. Prozentrechnen	126

	Seite
13. Zufallszahlengenerierung	127
14. Winkel- und Zeit-Umrechnungen	127
15. Koordinatenumwandlung	129
16. Anwendungen	131
BERECHNUNG VON KOMPLEXEN ZAHLEN	134
BINÄR-, OKTAL- UND HEXADEZIMAL-BERECHNUNGEN	140
STATISTISCHE BERECHNUNGEN	150
FEHLER	155
DIE TASTATUR	166
BEDIENUNGSELEMENTE	168
ANZEIGE	182
TECHNISCHE DATEN	187

EINLEITUNG

Wir danken Ihnen dafür, daß Sie sich für den wissenschaftlichen Rechner EL-545 von Sharp entschieden haben.

Diese Bedienungsanleitung dient dazu, daß Sie sich mit dem wissenschaftlichen Rechner EL-545 von Sharp vertraut machen können.

Jeder Abschnitt dieser Bedienungsanleitung ist in fundamentales und fortgeschrittenes Material aufgeteilt. Das fortgeschrittene Material ist mit der Kennzeichnung "Ergänzung" versehen. Diese Ergänzungen können auch übersprungen werden, ohne daß das Verständnis über den Rechner davon beeinträchtigt wird. Mit zunehmender Fähigkeit, den Rechner zu bedienen, kehrt man dann zu den Ergänzungen zurück.

Falls nach Öffnen des Etuis trotz ausreichender Beleuchtung nichts oder nur unbedeutende Zeichen in der Anzeige erscheinen, drückt man die **ON CA** Taste.

BETRIEBSHINWEISE

Da die Flüssigkristall-Anzeige aus Glas besteht, sollte man den Rechner mit gebührender Vorsicht behandeln. Den EL-545 nicht in die hintere Hosentasche stecken, andernfalls kann er beschädigt werden, wenn man sich hinsetzt.

Um den störungsfreien Betrieb des SHARP Rechners zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

1. Den Rechner nicht an Orten aufbewahren, wo er extremen Temperaturwechseln, hoher Feuchtigkeit oder Staub ausgesetzt ist.
Während der heißen Jahreszeit entstehen im Innern von Fahrzeugen, die in der prallen Sonne geparkt werden, hohe Temperaturen. Wenn man den Rechner längere Zeit hohen Temperaturen aussetzt, so kann dies zu dessen Beschädigung führen.
2. Die Solarzelle ist ein empfindliches Bauteil. Daher hohe Kraftanwendung und unsachgemäße Manipulation der Solärzelle vermeiden.

3. Zum Reinigen des Rechners verwendet man ein trockenes weiches Tuch. Keine Lösungsmittel oder feuchten Lappen verwenden.
4. Wartungsarbeit an Ihrem Rechner sollten nur von einer autorisierten SHARP-Kundendienststelle ausgeführt werden.
5. Zum zukünftigen Nachschlagen diese Bedienungsanleitung aufbewahren.

MERKMALE

1. Solarzellen-Betrieb

Für die Stromversorgung des wissenschaftlichen Rechners EL-545 sind buchstäblich alle Lichtquellen geeignet:

Künstliche Beleuchtung einschließlich Leuchtstoffröhren und Glühlampen, desgleichen das durch das Fenster einfallende Tageslicht.

2. Wissenschaftliche Funktionen

- Direkte Formeleingabe

Direkte Formeleingabe zum Eingeben von Formeln in der Weise wie sie geschrieben werden, ohne daß eine Übersetzung in Maschinensprache erforderlich ist.

Beispiel: $5 + 2 \times \sin 30 + 24 \times 5^3 =$

Ausführung: 5 + 2 × 3 0 sin + 2 4
× 5 y^x 3 =

15 Stufen von Klammern und 4 Stufen von Verschachtelung stehen zur Lösung von komplizierteren Rechenformeln zur Verfügung.

- Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen

Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen werden hauptsächlich bei der Computerprogrammierung verwendet. Computerspezialisten und Programmierer brauchen ein einfaches Werkzeug zur Umwandlung und Berechnung von Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen. Der EL-545 löst das Problem. Einfach Zahlen mit der Basis 2, 8 oder 16 eingaben, der EL-545 gibt sofort das Ergebnis aus.

- Berechnungen komplexer Zahlen

Der EL-545 gestattet die Berechnung von komplexen Zahlen, die oft für elektrische oder mathematische Berechnungen verwendet werden. Zusammen mit der Koordinatenumwandlungs-Funktion ermöglicht die Funktion zur Berechnung von komplexen Zahlen die Ermittlung des Absolutwertes von komplexen Zahlen, des Winkels der Abweichung und Zusammensetzung von Vektoren.

- 56 Funktionen vorprogrammiert
Trigonometrische, inverse trigonometrische, Logarithmus-, hyperbolische und inverse hyperbolische, statistische Funktionen, Zufallszahlengenerierung und weiteres mehr.

3. Praktische Tasten zum Lösen mathematischer Aufgaben:

- Statistikrechnungen mit der Betriebsart für Statistik (STAT), Anzahl der Stichproben, Σx ($n \Sigma x$), Mittelwert/ Σx^2 ($\bar{x} \Sigma x^2$) Standardabweichung ($s\sigma$), Eingabe von Daten/Datenkorrektur (DATA CD).
- Getrennter Speicherzugriff. ($x-M$, $R-M$, $M+M$)
- Wahlweise für DEG/RAD/GRAD. (DRG)
- Winkeleinheiten-Umwandlungstaste ($2ndF$ DRG)
- Grad/Minuten/Sekunden-Umwandlungstaste für die Dezimalgrad-Umrechnung.
(DRG)

STROMVERSORGUNG

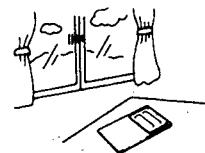
Dieser Rechner wird mit Strom versorgt, der von der eingebauten Solarzelle erzeugt wird. Mittels des Sperrschicht-Fotoeffekts wandelt die Solarzelle Lichtenergie direkt in elektrische Energie um.

Erforderliche Helligkeit zum Betrieb

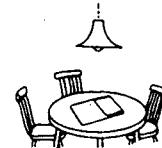
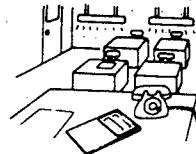
Wenn zu wenig Licht auf die Solarzelle auftrifft, ist die Stromversorgung des Rechners unzureichend. Bei den nachstehend aufgeführten Beleuchtungskriterien ist der Rechner ab 50 lx betriebsbereit.

Hinweise zum Gebrauch des EL-545:

1. Bei Verwendung des EL-545 im Freien oder am Fenster:
Den Rechner an Orten verwenden, wo er nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, aber die Beleuchtung zum Lesen voll ausreicht.



2. Bei Verwendung des EL-545 in geschlossenen Räumen:
Den Rechner an Orten verwenden, wo die Beleuchtung
für normales Arbeiten voll ausreicht.
3. Verwendung des EL-545 unter dem Licht einer Glühlampe.
Den Rechner an Orten verwenden, wo die gleiche Beleuchtungsstärke herrscht wie im 2,5m-Umkreis von einer 100W-Glühlampe.
4. Bei Verwendung des EL-545 unter dem Licht von Leuchtstoffröhren:
Den Rechner an Orten verwenden, wo die gleiche Beleuchtungsstärke herrscht, wie im 1,5m-Umkreis von einer 15W-Leuchtstoffröhre.



Hinweis:

- Nach dem Aufklappen des Rechners betätigt man vor Beginn der Rechnung die **ON** Taste und stellt sicher, daß "0." angezeigt wird. Falls nicht "DEG 0." angezeigt wird, drückt man die **ON** Taste nochmals. (Wenn die Solarzelle mit Gegenständen verdeckt wird, zeigt der Rechner möglicherweise bedeutungslose Zahlen oder Symbole an. Auch in diesem Falle führt man den oben beschriebenen Betrieb durch.)
- Bei unzureichender Beleuchtung kann es passieren, daß der Anzeigehalt verschwindet, wenn man die Tasten betätigt. Falls dies auftritt, bringt man den Rechner an einen Ort mit ausreichender Beleuchtung, drückt die **ON** Taste und startet den Betrieb nochmals.

NORMALE BERECHNUNGEN

EINSCHALTEN DES RECHNERS

Durch Öffnen des EL-545 bei ausreichender Beleuchtung wird er eingeschaltet. Bevor man mit der Rechnung beginnt, ist die Gesamtlösch-Taste (**ON CA**) zu drücken, um den Ausgangszustand des Rechners herzustellen.

Mit dem EL-545 kann die Anzahl der Dezimalstellen im Ergebnis vorgegeben werden. Zur Verwendung des Fließ-kommasytems in diesem Abschnitt drückt man die Tasten **2ndF TAB**, **F-E** und **•**. (Für weitere Einzelheiten siehe Abschnitt "Dezimalstellen".)

LÖSCHEN

CE, **→**

Eine falsch eingegebene Zahl kann jeweils nur dann gegen die richtige ausgetauscht werden, wenn die Eingabe nicht durch das Drücken einer Funktionstaste weitergeführt wurde. Durch Drücken der Eingabelöschtaste kann die letzte Eingabe gelöscht

werden, wobei jedoch alle vorherigen Eingaben beibehalten werden.

Zum Beispiel:

Tasteneingabe: 5  4 (die 4 sollte eine 6 sein)

Tasteneingabe:  6 

Ergebnis: 30

Durch Drücken der  -Taste werden Eingaben in den Rechner mit Ausnahme des Speicherinhalts gelöscht.

Durch Drücken der  -Taste werden alle Eingaben in den Rechner einschließlich des Speicherinhalts gelöscht.

Um nur eine Stelle der eingegebenen Zahl zu korrigieren, verwendet man die Taste für Rechtsverschiebung.

Tasteneingabe: 123  12345687 (die 87 sollte eine 78 sein)

Tasteneingabe:   78 

Ergebnis: 12345801

FUNKTIONEN DER GRUNDRECHENARTEN UND ERGEBNISTASTE

[+] **[−]** **[×]** **[÷]** **[=]** Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Ergebnis

1. Addition, Subtraktion

Tasteneingabe: 123 **[+]** 456 **[+]** 789 **[=]**

Ergebnis: 1368

Tasteneingabe: 100 **[−]** 25 **[−]** 35 **[=]**

Ergebnis: 40

Durch Drücken der **[=]**-Taste erscheint das der eingegebenen Formel entsprechende Ergebnis.

Gebrauch einer Konstanten:

Der Rechner ist mit einer Konstantenfunktion ausgestattet, wodurch sich wiederholte Rechenvorgänge (Berechnungen mit der gleichen Zahl, ohne daß man diese Zahl und die Funktionstaste nochmals drücken müßte) durchführen lassen.

Tasteneingabe: 10 **[+]** 20 **[=]**

Ergebnis: 30

20 ist in diesem Falle die Konstante für weitere Additionen.

Tasteneingabe: 60 $\boxed{=}$

Ergebnis: 80

Für einige Berechnungen ist, ihrem Inhalt entsprechend, etwas mehr Zeit erforderlich.

Falls während der Rechnung keinerlei Zahlen in der Anzeige erscheinen, keine weiteren Eingaben ausführen.

Verwendung einer Summe als Kostante mit Hilfe der (\quad) und (\quad) -Tasten.

Tasteneingabe: 10 $\boxed{+}$ (\quad) 20 $\boxed{+}$ 5 (\quad) $\boxed{=}$ Ergebnis: 35

Tasteneingabe: 4 $\boxed{=}$ Ergebnis: 29

Tasteneingabe: 100 $\boxed{-}$ 25 $\boxed{=}$ Ergebnis: 75

Tasteneingabe: 40 $\boxed{=}$ Ergebnis: 15

Tasteneingabe: 50 $\boxed{-}$ (\quad) 10 $\boxed{-}$ 2 (\quad) $\boxed{=}$ Ergebnis: 42

Tasteneingabe: 20 $\boxed{=}$ Ergebnis: 12

2. Multiplikation, Division

Berechne: $50 \times (-2) \div 4$

Tasteneingabe: 50 \times 2 [+/-] \div 4 $=$

Hinweis: Für die Eingabe einer negativen Zahl drückt man die [+/-] -Taste nach der Zahl.

Ergebnis: -25

Berechne: $5 + 2 \times 3 - 2 \div 0.5$

Tasteneingabe: 5 $+$ 2 \times 3 $-$ 2 \div .5 $=$

Ergebnis: 7 \uparrow (\bullet drücken)

Bitte beachten, daß Multiplikation und Division vor Addition und Subtraktion den Vorrang haben. Mit anderen Worten, Multiplikation und Division werden vor Addition und Subtraktion ausgeführt.

Multiplikation mit einer Konstanten: Die erste eingegebene Zahl ist der Multiplikand.

Tasteneingabe: 3 \times 5 $=$

Ergebnis: 15

Tasteneingabe: 10 $=$

Ergebnis: 30

Division mit einer Konstanten: Die nach dem Divisionszeichen eingegebene Zahl ist der Divisor.

Tasteneingabe: 15 \div 3 =

Ergebnis: 5

Tasteneingabe: 30 =

Ergebnis: 10

Hinweis: Bei diesem Rechner werden einige Rechnungen der Vorrangordnung gemäß zunächst zurückgehalten. Demzufolge wird bei der nachfolgenden Rechnung der Operator der letzten Berechnung und der letzte Zahlenwert als Rechenanweisung behandelt und entsprechend als Konstante für Konstantenrechnung. (außer Konstanten-Multiplikation)

$$a + b \times c = +bc \quad (\text{Konstanten-Addition})$$

$$a \times b \div c = \div c \quad (\text{Konstanten-Division})$$

$$a \times b - c = -c \quad (\text{Konstanten-Subtraktion})$$

Bei Konstanten-Multiplikation wird der erste numerische Wert als Konstante behandelt.

$$a \div b \times c = \frac{a}{b} \times \quad (\text{Konstanten-Multiplikation})$$

3. Gebrauch der Klammern

Wenn es erforderlich ist, das algebraische Vorrangsystem zu umgehen, verwendet man die Klammentasten, um eine Folge von Operationen miteinander zu verbinden.

Das Zeichen () erscheint in der Anzeige, wenn beim Betrieb der EL-545 Klammern verwendet werden. Rechnungen in Klammern haben vor anderen Rechnungen die Priorität. Auf einer einzigen Stufe lassen sich die Klammern bis zu 15 Mal verwenden. Die Rechnungen innerhalb der innersten Klammern werden zuerst ausgeführt.

Berechne: $12 + 42 \div (8 - 6)$

Tasteneingabe: 12 $\boxed{+}$ 42 $\boxed{\div}$ $($ 8 $-$ 6 $)$ $\boxed{=}$

Ergebnis: 33

Berechne: $126 \div [(3 + 4) \times (3 - 1)]$

Tasteneingabe: 126 $\boxed{\div}$ $($ $($ 3 $+$ 4 $)$ \times $($ 3 $-$

1 $)$ $)$ $\boxed{=}$

kann ausgelassen werden

Ergebnis: 9

Hinweis: Die **()** -Taste unmittelbar vor der **=** oder **M+** -Taste kann ausgelassen werden.

Die Öffnungsklammer " (" muß jedoch eingegeben werden.

Ergänzung – Vorrangordnung Stufe 1

Der Rechner ist mit einer Funktion ausgestattet, die die Vorrangstufen einzelner Rechnungen beurteilt, so daß man die Tasten der Reihenfolge einer mathematischen Formel entsprechend betätigen kann. Die Vorrangstufen einzelner Rechnungen werden im folgenden aufgezeigt.

Vorrangstufen-Betrieb

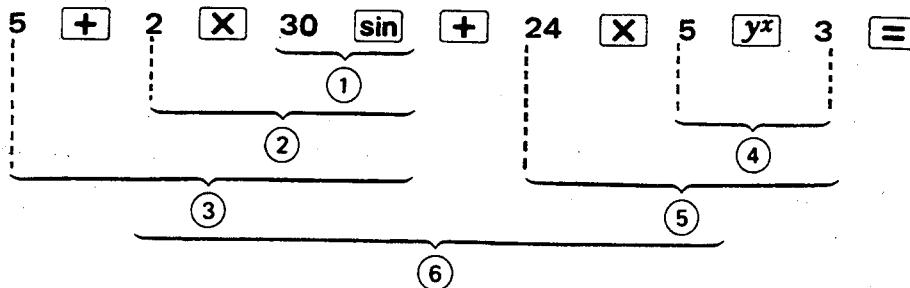
- (1) Funktionen wie \sin , x^2 und %
- (2) y^x , $\sqrt[x]{y}$
- (3) x , \div (Rechnungen, deren Vorrangstufe gleich sind, werden nacheinander ausgeführt)
- (4) +, -
- (5) =, M+

Die Berechnung in Klammern hat den Vorrang vor den anderen.

Beispiel: Tastenbedienung und Reihenfolge der Berechnungen in

$$5 + 2 \times \sin 30 + 24 \times 5^3 = 3.006$$

Die Winkeleinheit auf "DEG" einstellen.



Die Zahlen ① ~ ⑥ zeigen die Folge an, in der die Rechnungen ausgeführt werden.

Wenn die Berechnungen vorrangordnungsgemäß nach der Reihe ausgeführt werden, müssen die Berechnungen mit einer niedrigeren Vorrangordnung zunächst gespeichert werden.

Der Rechner ist mit Speichern für 4 Ebenen ausgerüstet, um diese Anforderungen zu erfüllen.

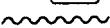
Da diese Speicher auch bei einer Berechnung mit Klammern verwendet werden können, kann die Rechnung gemäß einer gegebenen Rechenformel durchgeführt werden, außer wenn die Klammern und Verschachtelungen alles in allem 4 Ebenen überschreiten.

- Die (Tasten kann bis zu 15 Mal innerhalb 1 Ebene bedient werden.
- Funktionen können direkt nach der Tastenbedienung berechnet werden, ohne erst gespeichert zu werden. (x^2 , $1/x$, $n!$, →DEG, →D.MS, usw.)
- Bei Berechnungen ohne Klammern erfolgt keine Verschachtelung über 3 Ebenen hinaus.

⟨ Rechnung ohne Gebrauch der Klammern ⟩

Bsp. 1  2

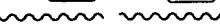
Einstufige Verschachtelung



①

1  2  3

Zweistufige Verschachtelung



①

②

1 **+** 2 **X** 3 **y^x** 4

(1) (2) (3)

1 **+** 2 **X** 3 **y^x** 4 **÷** 5

(1) (2) (3)

(2)

Dreistufige Verschachtelung

5 Durch Drücken der Taste **y^x** bleiben 3 Rechnungen schwebend. Durch Drücken der **÷**-Taste werden die Rechnungen der höchsten Vorrangstufe " y^x " und "x" der gleichen Vorrangstufe ausgeführt. Nach Drücken der **÷**-Taste verbleiben die beiden anderen Rechnungen schwebend.

< Rechnung mit Gebrauch der Klammern >

Bsp. i) 1 **+** 2 **X** 3 **y^x** (4 **÷** 5

~~~~~ (1) (2) (3) (4) ~~~~

4 Ziffern und Rechenanweisungen bleiben schwebend.

ii) 1 **[+]** 2 **[X]** ( **[** 3 **[-]** 4 **[÷]** 5 **]** )  
~~~~~  
① ②

(**[** 3 **[-]** 4 **[÷]** 5 **]**)
~~~~~  
③      ④

Durch Drücken der **[ ]**-Taste wird die Rechnung von  $3 - 4 \div 5$  in den Klammern ausgeführt, so daß zwei Rechnungen schwebend bleiben.

- Klammern können verwendet werden, falls die Anzahl der schwebenden Rechnungen 4 nicht übersteigt, Klammern jedoch lassen sich fortlaufend bis zu 15 mal verwenden. Bei fortlaufendem Gebrauch der Klammern können diese bis zu 15 Mal verwendet werden.

Bsp.  $1 \times (((2 - 3 \times (((4 + 5) \times 6) \div 7) \dots \dots$

**Ende der Ergänzung 1**

#### 4. Speicherrechnen

Der getrennte Speicherzugriff wird durch die folgenden drei Tasten markiert:  
**x-M**, **RM**, **M+**. Vor Beginn einer Rechnung löscht man den Speicher durch Drücken von **C** und **x-M**. (oder **CA** Taste)

Tasteneingabe: 12 **+** 5 **=** **M+**      Ergebnis: 17

Tasteneingabe bei Subtraktion: 2 **+** 5 **=** **+/- M+**

Ergebnis bei dieser Gleichung: -7

Zum Speicherabruf drückt man **RM**: Anzeige: 10

Tasteneingabe: 12 **X** 2 **=** **x-M**

Ergebnis: 24 (ersetzt den vorherigen Speicherinhalt durch 24)

Tasteneingabe: 8 **÷** 2 **=** **M+**

Ergebnis: 4      Tasteneingabe: **RM**      Ergebnis: 28

Hinweis:

- In den Betriebsarten Statistikrechnung und Berechnung komplexer Zahlen ist Speicherrechnen nicht möglich.
- Um eine Zahl vom Speicherinhalt abzuziehen, drückt man die **+/-** und die **M+**-Taste.

## WISSENSCHAFTLICHE BERECHNUNGEN

Die Tasten **2ndF**, **TAB**, **F+E** und **•** drücken.  
(Siehe unter "Dezimalstellen").

### 1. Zweite Tastenfunktion

Der EL-545 hat viele vorprogrammierbare Funktionen, hingegen ist der auf den Tasten zur Verfügung stehende Raum zur Darstellung all dieser Funktionen begrenzt. Die meisten der Tasten dienen für zwei Funktionen: die erste Funktion ist auf der Taste selbst dargestellt, die zweite Funktion ist auf dem unmittelbar über der Taste befindlichem Raum aufgedruckt.

Bei Verwendung der zweiten Tastenfunktion muß die gelbe Taste im oberen linken Teil des Rechners mit der Aufschrift "2nd F" gedrückt werden. (Daraufhin gilt die über den Tasten befindliche Aufschrift.)

**Beispiel (1)**

**1/x**

Zweite Tastenfunktion:

Gilt bei Gebrauch der **2ndF** -Taste. ( **2ndF** **1/x** )

Erste Tastenfunktion: Die **x<sup>2</sup>** -Taste drücken.

**(2)**

**exE**

Rechte Seite: Hexadezimalzahl (Erste Funktion)

In der Hexadezimal-Betriebsart die **E** Taste drücken. (Um die Hexadezimal-Betriebsart zu aktivieren bringt man durch Drücken der Tasten **2ndF** und **-** das **HEX** -Symbol zur Anzeige.

Erste Funktion: Die **In** Taste drücken.

Linke Seite: Zweite Funktion

Die **2ndF** Taste verwenden. ( **2ndF** **ex** )

Wenn die **2ndF** -Taste gedrückt wird, erscheint die Markierung "2ndF" im oberen Teil der Anzeige. Falls diese Taste aus Versehen gedrückt wird, drückt man sie noch einmal, woraufhin die Markierung "2nd F" verschwindet.

In dieser Bedienungsanleitung stellen wir die Tastenfunktionen stets wie folgt dar:

**2ndF**    **sin<sup>-1</sup>**    →    **2ndF**    **sin<sup>-1</sup>**         **sin<sup>-1</sup>**    →    **sin**

## 2. Wissenschaftliche Schreibweise

### Dezimalstellen

Um die Anzahl der Dezimalstellen beim Rechenergebnis festzulegen, verwendet man die **2ndF TAB** Tasten. Die Anzahl der Stellen hinter dem Komma wird durch Drücken einer Zifferntaste ( **0** ~ **9** ) nach den **2ndF TAB** Tasten festgelegt.

Der Übertrag wird automatisch gerundet.

Für Fließkomma-Berechnungen drückt man nach **2ndF TAB** die **.** Taste.

Zunächst **2ndF TAB .** drücken, Tasteneingabe: **C 1.23456789 =**

In der Anzeige erscheint: **1.23456789**

**2ndF TAB 3** drücken, Anzeige: **1.235**

**2ndF TAB 7** drücken, Anzeige: **1.2345679**

**2ndF TAB .** drücken, Anzeige: **1.23456789**

## **Wissenschaftliche Schreibweise**

Anwender, die häufig mit sehr großen oder sehr kleinen Zahlen zu tun haben, bedienen sich gern eines speziellen Formates, nämlich der Exponentialform oder der wissenschaftlichen Schreibweise. In der wissenschaftlichen Schreibweise wird eine Zahl in 2 Teile zerlegt:

Der erste Teil enthält eine reguläre Dezimalzahl zwischen 1 und 10. Der zweite Teil stellt dar, wie groß oder wie klein die Zahl, ausgedrückt als Zehenerpotenz ist. Falls die Eingabe einer Zahl in wissenschaftlicher Schreibweise gewünscht wird, verwendet man die **EXP** -Taste. Falls die Umwandlung von Fließkommadarstellung in wissenschaftliche Schreibweise gewünscht wird, ist es erforderlich, die **F-E** -Taste zu drücken.

Berechne:  $1,2 \times 10^{20} \times 1,5 \times 10^5$

Tasteneingabe: 1.2 **EXP** 20 **X** 1.5 **EXP** 5 **=**

Ergebnis: 1,8 25 ( $1.8 \times 10^{25}$ )

Berechne:  $1,992 \times 10^{33} \times 6,668 \times 10^{-23}$

Tasteneingabe: 1.992 **EXP** 33 **X** 6.668 **EXP** 23 **±** **=**

Ergebnis: 1,3282656 11 ( $1.3282656 \times 10^{11}$ )

Falls eine Berechnung im Fließkommasystem dargestellt ist, wird durch Drücken der **F-E**-Taste das Ergebnis in wissenschaftlicher Schreibweise dargestellt. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird das Ergebnis in Fließkommawweise dargestellt.

Tasteneingabe: **C** 1234567898 **=**

Anzeige: 1234567898.

**F-E** drücken In der Anzeige erscheint: 1.2345678 09

**F-E** drücken In der Anzeige erscheint: 1234567898.

### 3. Trigonometrische Funktionen

Die Betriebsart für Winkelberechnungen wird durch Drücken der **DRG** Taste festgelegt. Durch Drücken der Taste erscheint "DEG", "RAD", "GRAD" im oberen Teil der Anzeige. Man stellt die Betriebsart für Winkelberechnungen zunächst auf "DEG" ein.

Berechne:  $\sin 30^\circ + \cos 40^\circ$

Tasteneingabe: 30 **sin** **+** 40 **cos** **=**

Ergebnis: 1,266044443

Berechne:  $\cos 0,25\pi$

Die Betriebsart für Winkelberechnungen auf "RAD" einstellen.

Tasteneingabe: .25 **X** **2ndF** **π** **=** **cos**

Ergebnis: 0,707106781

#### 4. Inverse trigonometrische Funktionen

Berechne:  $\sin^{-1} 0,5$

Die Betriebsart für Winkelberechnungen auf "DEG" stellen.

Tasteneingabe: .5 **2ndF** **sin<sup>-1</sup>**

Ergebnis: 30

Berechne:  $\cos^{-1} -1$

Die Betriebsart Winkelberechnungen auf "RAD" stellen (zur Eingabe einer negativen Zahl drückt man die **+/-** -Taste nach der Zahleneingabe).

Tasteneingabe: 1 **+/-** **2ndF** **cos<sup>-1</sup>**

Ergebnis: 3,141592654 (Zahlenwert von  $\pi$ )

## 5. Hyperbel- und Arkushyperbel-Funktionen

Bei Verwendung der Hyperbel- und der Arkushyperbelfunktion erscheint "HYP" im oberen Teil der Anzeige.

Berechne:  $\text{Sinh } 4$

Tasteneingabe: 4 **hyp** **sin**

Ergebnis: 27,2899172

Berechne:  $\text{Sinh}^{-1} 9$

Tasteneingabe: 9 **2ndF** **asinhp** **sin**

Ergebnis: 2,893443986

## 6. Potenzfunktionen

Berechne:  $20^2$

Tasteneingabe: 20  **$x^2$**

Ergebnis: 400

Berechne:  $3^3$  und  $3^4$

Tasteneingabe: 3  **$y^x$**  3 **=**

Ergebnis: 27

Tasteneingabe: 3  **$y^x$**  4 **=**

Ergebnis: 81

## **7. Wurzelziehen**

Berechne:  $\sqrt{25}$

Tasteneingabe: 25 

Ergebnis: 5

Berechne: Dritte Wurzel von 27

Tasteneingabe: 27  

Ergebnis: 3

Berechne: Vierte Wurzel von 81

Tasteneingabe: 81   4 

Ergebnis: 3

## **8. Logarithmische Funktionen**

Berechne:  $\ln 21, \log 173$

Natürliche Logarithmen: Tasteneingabe: 21   
Ergebnis: 3,044522438

Dekadische Logarithmen: Tasteneingabe: 173   
Ergebnis: 2,238046103

## 9. Exponentialfunktionen

Berechne:  $e^{3,0445}$

Tasteneingabe: 3.0445 **2ndF** **ex**

Ergebnis: 20,99952881 (21 wie bei obigem Posten "8")

Berechne:  $10^{2,238}$

Tasteneingabe: 2.238 **2ndF** **10<sup>x</sup>**

Ergebnis: 172,9816359 (173 wie bei obigem Posten "8")

## 10. Reziprok-Rechnen

Berechne:  $1/6 + 1/7$

Tasteneingabe: 6 **2ndF** **1/x** **+** 7 **2ndF** **1/x** **=**

Ergebnis: 0.309523809

## 11. Fakultät

Berechne: 69!

Tasteneingabe: 69 **2ndF** **n!**

Ergebnis: 1,7112245 98 ( $1,7112245 \times 10^{98}$ )

Bitte beachten, daß die Rechengrenzen des Rechners im Abschnitt "Fehler" behandelt werden.

## 12. Prozentrechnen

Berechne: Wieviel ist 10% von 200?

Tasteneingabe: 200  $\times$  10 2ndF % =

Ergebnis: 20

Berechne: 9 entspricht wieviel % von 36?

Tasteneingabe: 9  $\div$  36 2ndF % =

Ergebnis: 25 (%)

Berechne: 10% Zuschlag zu 200?

Tasteneingabe: 200 + 10 2ndF % =

Ergebnis: 220

Berechne: 20% Abzug von 500?

Tasteneingabe: 500 - 20 2ndF % =

Ergebnis: 400

### **13. Zufallszahlengenerierung**

Zufallszahlen sind praktisch für die Stichprobenerhebung bei Statistikberechnungen. Mit jedem Drücken der Tasten **2ndF** und **RND** wird eine Zufallszahl generiert. Der Bereich der generierten Zufallszahlen umfaßt 0,000 bis 0,999.

Tasteneingabe: **2ndF** **RND**

Ergebnis: 0,166

Tasteneingabe: **2ndF** **RND**

Ergebnis: 0,840

Hinweis:

Da Zufallszahlen im wahrsten Sinne des Wortes "zufällig" generiert werden, darf man natürlich nicht erwarten, daß die gleiche Zahlenfolge wie oben aufgeführt produziert werden kann.

### **14. Winkel- und Zeit-Umrechnungen**

Zur Umrechnung eines in Grad/Minuten/Sekunden vorgegebenen Winkels in die entsprechende Dezimalschreibweise ist es erforderlich, den Wert als Ganzzahl und Dezimale einzugeben.

Umwandlung von  $12^\circ 47'52''$  in Dezimalschreibweise

Tasteneingabe: 12.4752 **-DEG**

Ergebnis: 12,79777778

Für die Umwandlung von Dezimalgrad in Grad/Minuten/Sekunden wird das Ergebnis aufgegliedert: Ganzahlanteil = Winkel, erste und zweite Dezimale = Minuten, dritte und vierte Dezimale = Sekunden und die fünfte und sechste Dezimale sind Dezimalsekunden.

Der Dezimalstellenanteil vom Ergebnis wird 6-stellig angezeigt (außer im Falle, daß der Ganzahl-Anteil 5 Stellen überschreitet).

Umwandlung von 24.7256 in Grad/Minuten/Sekunde

Tasteneingabe: 24.7256 **2ndF** **-DMS**

Ergebnis: 24,433216 bzw  $24^{\circ}43'32''$

Ein Rennpferd schafft die folgenden Laufgeschwindigkeiten: 2 Minuten 25 Sekunden, 2 Minuten 38 Sekunden und 2 Minuten 22 Sekunden. Wie hoch ist seine durchschnittliche Laufgeschwindigkeit?

Tasteneingabe: .0225 **-DEG** **+** .0238 **-DEG** **+** .0222 **-DEG** **=**

Ergebnis 1: 0,123611111

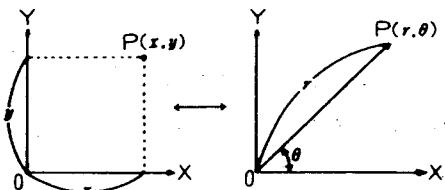
Tasteneingabe: **÷** 3 **=**

Ergebnis 2: 0,041203703

Tasteneingabe: **2ndF** **-DMS**

Ergebnis 3: 0,022833 bzw. die Durchschnittszeit beträgt 2 Minuten 28 Sekunden.

## 15. Koordinatenumwandlung



Rechtwinklige  
Koordinaten

Polare  
Koordinaten

[ $\rightarrow r\theta$ ]

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

[ $\rightarrow xy$ ]

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

DEG:  $0 \leq |\theta| \leq 180$

RAD:  $0 \leq |\theta| \leq \pi$

GRAD:  $0 \leq |\theta| \leq 200$

Umwandlung von rechtwinkligen Koordinaten in polare ( $x, y \rightarrow r, \theta$ ):

Gesucht wird die Lösung für  $x = 6$  und  $y = 4$  Winkeleinheit = DEG

Tasteneingabe: 6 **a** 4 **b** 2ndF **→rθ**

Ergebnis: 7,211102551 (r)

Tasteneingabe: **b**

Ergebnis: 33,69006753 (θ)

- Unmittelbar nach Ausführung der Rechnung kann der Wert von  $r$  mit **a** abgerufen werden und der Wert  $\theta$  mit **b**.

Berechne die Größe und Richtung (Phase) eines Vektors  $\vec{I} = 12 + j9$

Tasteneingabe: 12 **a** 9 **b** **2ndF** **→rθ**

Ergebnis: 15 (r)

Tasteneingabe: **b**

Ergebnis: 36,86989765 ( $\theta$ )

Umwandlung von Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten ( $r, \theta \rightarrow x, y$ ):

Gesucht wird die Lösung für  $P(14, \pi/3)$ ,  $r = 14$   $\theta = \pi/3$

Winkeleinheit = RAD Tasteneingabe: **C** **2ndF** **π** **÷** 3 **=** **b** 14

**a** **2ndF** **→xy**

Tasteneingabe: **b**

Ergebnis: 7 (x)

Ergebnis: 12,12435565 (y)

- Unmittelbar nachdem die Rechnung abgeschlossen ist, kann man den Wert von x mit der **a** Taste und den Wert von y mit der **b** Taste abrufen.
- In diesem Beispiel wird der Wert von  $\pi/3$  (Wert von  $\theta$ ) zuerst eingegeben. Der Grund dafür ist, daß der mit der **a** oder **b** Taste eingegebene Wert gelöscht wird, wenn man im Anschluß an die Eingabe eine Rechenoperation durchführt. Um dies zu vermeiden, wird der Wert von  $\theta$  zuerst bestimmt und mit der **b** Taste eingegeben, daraufhin gibt man den Wert von r mit der **a** Taste ein.

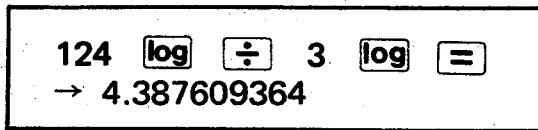
Hinweis:

- Wenn man die **a** oder **b** Taste während einer anderen Rechenfolge zwischendurch betätigt, wird das bis dahin erhaltene Zwischenergebnis bzw. die in Klammern reservierten abrufbereiten Operatoren gelöscht.
- In der Betriebsart STAT, BINARY, OCTAL oder HEXADECIMAL ist Koordinatenumwandlung nicht möglich.

## 16. Anwendungen

### Beispiel 1 Basisumrechnung von Logarithmen

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a} \quad a = 3, \quad b = 124$$

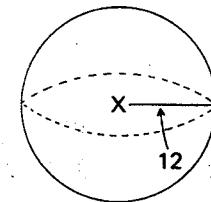


## Beispiel 2 Zur Berechnung der Oberfläche und des Rauminhalts einer Kugel

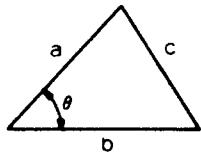
$$S = 4\pi r^2, \quad V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Radius  $r = 12 \text{ cm}$

|                                       |                                         |                               |                            |                                       |                            |                             |                            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 4                                     | <input type="checkbox"/> X              | <input type="checkbox"/> 2ndF | <input type="checkbox"/> π | <input type="checkbox"/> X            | 12                         | <input type="checkbox"/> x² | <input type="checkbox"/> = |
| $\rightarrow 1809.557368 \text{ (S)}$ |                                         |                               |                            |                                       |                            |                             |                            |
| 12                                    | <input type="checkbox"/> y <sup>x</sup> | 3                             | <input type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> 2ndF         | <input type="checkbox"/> π | <input type="checkbox"/> X  |                            |
| 4                                     | <input type="checkbox"/> ÷              | 3                             | <input type="checkbox"/> = | $\rightarrow 7238.229474 \text{ (V)}$ |                            |                             |                            |



## Beispiel 3 Kosinussatz



$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}$$

$$a = 14.7 \text{ cm}, \quad b = 17.8 \text{ cm},$$

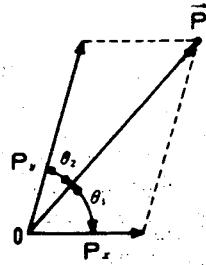
$$\theta = 43^\circ 32' 54''$$

Berechne die Länge von C

DEG-Betriebsart

|                              |                             |                            |                            |                             |                               |   |                            |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------|
| 14.7                         | <input type="checkbox"/> x² | <input type="checkbox"/> + | 17.8                       | <input type="checkbox"/> x² | <input type="checkbox"/> -    | 2 | <input type="checkbox"/> X |
| 14.7                         | <input type="checkbox"/> X  | 17.8                       | <input type="checkbox"/> X | 43.3254                     | <input type="checkbox"/> -DEG |   |                            |
| <input type="checkbox"/> cos | <input type="checkbox"/> =  | <input type="checkbox"/> √ | $\rightarrow 12.39480134$  |                             |                               |   |                            |

Bsp. 4. Zerlegen Sie einen Vektor  $\vec{P}$  in zwei Vektoren  $P_x$  und  $P_y$ .



Unter der Voraussetzung, daß  $P = 22,5 \text{ kg}$ ,  
 $\theta_1 = 47^\circ$  und  $\theta_2 = 24^\circ$ , werden  $P_x$  und  $P_y$   
wie folgt ermittelt;

$$P_x = \frac{P \times \sin \theta_2}{\sin (\theta_1 + \theta_2)} \quad P_y = \frac{P \times \sin \theta_1}{\sin (\theta_1 + \theta_2)}$$

DEG-Betriebsart

22.5  $\div$  ( 47 + 24 ) sin  $\times$

24 sin =  $\rightarrow 9.678894424 (P_x)$

47 sin =  $\rightarrow 17.403633 (P_y)$

## BERECHNUNG VON KOMPLEXEN ZAHLEN

### Berechnung von komplexen Zahlen:

Um die Berechnung von komplexen Zahlen durchzuführen, ist der Rechner zunächst auf die Betriebsart für komplexe Zahlen (CPLX-Betriebsart) einzustellen. In der CPLX-Betriebsart kann der Rechner sowohl die 4 Grundrechenarten als auch kontinuierliche Rechnungen ausführen. Um die CPLX-Betriebsart zu aktivieren, betätigt man die **2ndF** -Taste und die **cpx** -Taste. Ein **CPLX** -Symbol erscheint oben rechts auf der Anzeige; damit wird signalisiert, daß die CPLX-Betriebsart aktiviert ist. Um diese Betriebsart aufzuheben, die **2ndF** -Taste und die **cpx** -Taste drücken, während das **CPLX** -Symbol angezeigt wird. (Das **CPLX** -Symbol erlischt.)

Eine komplexe Zahl wird durch das  $a + bi$  -Format dargestellt. Dabei steht "a" für den reellen Teil und "bi" für den imaginären. Bei der Eingabe des reellen Teils drückt man nach Eingabe der Zahl die **a** -Taste. Zur Eingabe des imaginären Teils wird nach Eingabe der Zahl die **b** -Taste gedrückt. Um das Ergebnis zu erhalten, die **=** -Taste drücken.

Zur Ausführung der 4 Grundrechenarten wird folgendes Format angewendet.

Addition:  $(a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$

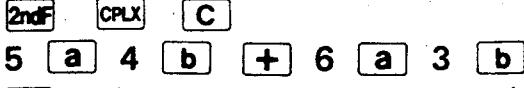
Subtraktion:  $(a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$

Multiplikation:  $(a + bi) \times (c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$

Division:  $(a + bi) \div (c + di) = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + \frac{bc - ad}{c^2 + d^2} i$

Die folgenden Rechnungen durchführen.

Berechne:  $(5 + 4i) + (6 + 3i)$

Tasteneingabe: 

= Anzeige: 11. (reeller Teil)

**b** Anzeige: 7. (imaginärer Teil)

Ergebnis:  $11 + 7i$

**a** Anzeige: 11. (reellen Teil abrufen)

**b** Anzeige: 7. (imaginären Teil abrufen)

- Unmittelbar nachdem die Rechnung beendet ist, kann man den Wert des reellen Teils mit der **a** Taste und den Wert des imaginären Teils mit der **b** Taste abrufen.
- Ein mit der **a** oder **b** Taste eingegebener Wert kann einfach korrigiert werden, indem man den Austauschwert eingibt und danach die **a** bzw. **b** Taste drückt.

Beispiel: 5 **a** — Eingabe 5 als reeller Teil  
 4 **b** — Eingabe 4 als imaginärer Teil  
 6 **a** — Austausch der 5 im reellen Teil gegen 6

Berechne:  $(5 + 4i) - (6 + 3i)$

Tasteneingabe: 5 **a** 4 **b** **-** 6 **a** 3 **b**

**=** Anzeige: -1.

**b** Anzeige: 1.

Ergebnis:  $-1 + 1i$

Berechne:  $(5 + 4i) \times (6 + 3i)$

Tasteneingabe: 5 **a** 4 **b** **X** 6 **a** 3 **b**

**=** Anzeige: 18.

**b** Anzeige: 39.

Ergebnis:  $18 + 39i$

Berechne:  $(5 + 4i) \div (6 + 3i)$

Tasteneingabe: 5 **a** 4 **b** **÷** 6 **a** 3 **b**

**=** Anzeige: 0.933333333

**b** Anzeige: 0.2

Ergebnis:  $0,933333333 + 0,2i$

Wenn die komplexen Zahlen als Polarkoordinaten dargestellt werden, ist die Eingabe in folgender Weise durchzuführen. (Für Erklärungen über Polarkoordinaten, siehe Abschnitt "Koordinatenumwandlung".)

$r(\cos \theta + i \sin \theta)$

Tasteneingabe: r **a**  $\theta$  **b** **2ndF** **xy**

Führen wir folgende Beispielaufgabe durch.

Berechne:  $10(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ) + 5(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)$

Tasteneingabe: Zunächst unter Verwendung der **DRG**-Taste die gewünschte Winkel-Betriebsart aktivieren. Bei diesem Beispiel wird die DEG-Betriebsart (Grad) eingestellt, daraufhin **2ndF** **CPLX** **C** drücken.  
(Das Symbol **CPLX** erscheint auf der Anzeige.)

10 **a** 60 **b** **2ndF** **xy** **+**  
5 **a** 45 **b** **2ndF** **xy**

**=** Anzeige: 8.535533906  
**b** Anzeige: 12.19578794

Ergebnis: 8,535533906 + 12,19578794i

Wenn das Ergebnis in Polarkoordinaten dargestellt werden soll, ist folgende Operation auszuführen.

Tasteneingabe: **2ndF** **70** Anzeige: 14.88598612 (r)  
**b** Anzeige: 55.01276527 ( $\theta$ )

Ergebnis: 14,88598612 (cos 55,01276527 + i sin 55,01276527)

**Hinweis:**

- In der Betriebsart zur Berechnung komplexer Zahlen (CPLX-Betriebsart) können die 4 Grundrechenarten und Koordinatenumwandlung-Berechnungen durchgeführt werden.
- In der CPLX-Betriebsart kann Speicherrechnung, Rechnung mit Konstanten und Rechnung mit Klammern nicht ausgeführt werden.
- Wenn "a" oder "b" 0 ist, kann die Berechnung ohne Eingabe ausgeführt werden. Wenn jedoch "a" und "b" beide 0 sind, muß eine von beiden eingegeben werden, damit eine der 4 Grundrechenarten (+, -, x, ÷) ausgeführt werden kann.

## BINÄR-, OKTAL- UND HEXADEZIMAL-BERECHNUNGEN

Der EL-545 führt normalerweise Berechnungen mit Dezimalzahlen aus, er kann jedoch auch Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen verarbeiten. Für die Ausführung von Berechnungen im jeweiligen System den Rechner zunächst auf die gewünschte Betriebsart einstellen, bevor man mit der Zahleneingabe beginnt.

Die folgenden Berechnungen werden in der jeweiligen Betriebsart in der gleichen Weise durchgeführt, wie in der Dezimalbetriebsart: Grundrechenarten, Berechnungen mit Klammern, Speicherrechnen und Rechnen mit Konstanten.

### Einstellung der Betriebsart

#### Binärsystem-Betriebsart (BIN):

Die **2ndF** und die **→BIN** -Taste drücken.

- Um anzuzeigen, daß der Rechner auf die Binär-Betriebsart eingestellt ist, erscheint das **BIN** -Symbol im oberen Teil der Anzeige.
- In dieser Betriebsart ist jede Stelle entweder 0 oder 1. Mit anderen Worten können nur 0 oder 1 in dieser Position erscheinen. (Die Tasten **2** ~ **9** werden unwirksam)

### Oktalsystem-Betriebsart (OCT):

Die **2ndF** und die **-OCT** -Taste drücken.

- Das **OCT** -Symbol erscheint, um anzugeben, daß der Rechner auf das Oktalsystem eingestellt ist.
- In dieser Betriebsart kann an jeder Stelle der Anzeige ein Wert von 0 ~ 7 erscheinen. Mit anderen Worten gelten nur die Tasten **0** ~ **7** .  
Die Tasten **8** und **9** werden unwirksam.

### Dezimalsystem-Betriebsart (Normal-Betriebsart, DEC):

Die Tasten **2ndF** und **-DEC** drücken.

- In dieser Betriebsart erscheint keins der folgenden Symbole:  
**BIN** , **OCT** und **HEX** .
- In der Normal-Betriebsart kann jede Stelle der Anzeige einen Wert von 0 ~ 9 einnehmen.
- In dieser Betriebsart können wissenschaftliche Berechnungen durchgeführt werden.

## Hexadezimalsystem-Betriebsart (HEX):

Die Tasten **2ndF** und **+HEX** drücken.

- Das **HEX**-Symbol erscheint, um anzugeben, daß der Rechner auf das Hexadezimalsystem eingestellt ist.
- In dieser Betriebsart kann jede Stelle der Anzeige die Werte 0 ~ 9 oder A (10), B (11), C (12), D (13), E (14), F (15) haben.
- Um A ~ F in der HEX-Betriebsart einzugeben, drückt man die Tasten **EXP**, **y<sup>x</sup>**, **✓**, **-DEG**, **In**, **log**, woraufhin die jeweiligen oben rechts stehenden Buchstaben eingegeben werden.

Wir versuchen jetzt die Werte 18 und 63 in die verschiedenen Systeme umzuwandeln. Wenn zur Zeit das **BIN**, **OCT** oder **HEX**-Symbol angezeigt wird, betätigt man zunächst die Tasten **2ndF** und **-DEC**, um die Dezimalbetriebsart zu aktivieren.

Tasteneingabe: Umwandlung in eine Binärzahl (BIN)

18    **2ndF**    **→BIN**  
**2ndF**    **-DEC**    63    **2ndF**    **→BIN**

Ergebnis: 10010

Ergebnis: 111111

Tasteneingabe: Umwandlung in eine Oktalzahl (OCT)

**2ndF** **-DEC** 18 **2ndF** **-OCT**

Ergebnis: 22

**2ndF** **-DEC** 63 **2ndF** **-OCT**

Ergebnis: 77

Tasteneingabe: Umwandlung in eine Hexadezimalzahl (HEX)

**2ndF** **-DEC** 18 **2ndF** **-HEX**

Ergebnis: 12

**2ndF** **-DEC** 63 **2ndF** **-HEX**

Ergebnis: 3F

Jetzt berechnen wir unter Verwendung der Werte jedes Systems "18 + 63"

Tasteneingabe: Binärsystem

**2ndF** **-BIN** **C** (Löscht die zuvor eingegebenen Daten.)

10010 **+** 111111 **=** Ergebnis: 1010001

(Durch Drücken der Tasten **2ndF** **-DEC** werden die Ergebnisse im Dezimalsystem angezeigt.)

Tasteneingabe: Oktalsystem

**2ndF** **-OCT** **C**

22 **+** 77 **=**

Ergebnis: 121

Tasteneingabe: Dezimalsystem

2ndF      -DEC      C  
18      +      63      =

Ergebnis: 81

Tasteneingabe: Hexadezimalsystem

2ndF      -HEX      C  
12      +      3F      =

Ergebnis: 51

Beispiele: Mischkalkulationen

① Berechne ABCD (Hexadezimalzahl) + 10 (Dezimalzahl) mit anschließender Ausgabe in hexadezimaler Schreibweise.

Tasteneingabe: 2ndF      -HEX      C      A B C D      +      2ndF      -DEC  
10      =      2ndF      -HEX

Ergebnis: Abd7

Daraufhin die Umwandlung in  
das System vornehmen, in dem  
der Wert eingegeben werden soll.

② Berechne ABCD (Hexadezimalzahl)  $\times$  2 (Dezimalzahl), Ausgabe in hexadezimaler Schreibweise.

Tasteneingabe: **2ndF** **→HEX** **C** **ABCD** **X** **2ndF** **→DEC**  
**2** **=** **2ndF** **→HEX**

Ergebnis: **1579A**

- Im Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem wird eine negative Zahl in der jeweiligen Komplementärform angezeigt.

Beispiele: **2ndF** **→DEC** **1** **+/-**  $\rightarrow$  **-1.**

**2ndF** **→BIN**  $\rightarrow$  **1111111111.** (**2'** Komplement)

**2ndF** **→OCT**  $\rightarrow$  **7777777777.** (**8'** Komplement)

**2ndF** **→HEX**  $\rightarrow$  **FFFFFFFF.** (**16'** Komplement)

- Im Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem wird durch Drücken der  Taste die angezeigte Zahl von der Normalform in die Komplementärform umgewandelt (und umgekehrt).

Beispiele:   111 →  111. (7)

 → 1111111001. (-7)

 →  111. (7)

### Tabelle der Werte in den vier Basissystemen

| Dezimal | Binär | Oktal | Hexadezimal |
|---------|-------|-------|-------------|
| 0       | 0     | 0     | 0           |
| 1       | 1     | 1     | 1           |
| 2       | 10    | 2     | 2           |
| 3       | 11    | 3     | 3           |
| 4       | 100   | 4     | 4           |
| 5       | 101   | 5     | 5           |
| 6       | 110   | 6     | 6           |
| 7       | 111   | 7     | 7           |
| 8       | 1000  | 10    | 8           |
| 9       | 1001  | 11    | 9           |
| 10      | 1010  | 12    | A           |
| 11      | 1011  | 13    | B           |
| 12      | 1100  | 14    | C           |

| <b>Dezimal</b> | <b>Binär</b> | <b>Oktal</b> | <b>Hexadezimal</b> |
|----------------|--------------|--------------|--------------------|
| 13             | 1101         | 15           | D                  |
| 14             | 1110         | 16           | E                  |
| 15             | 1111         | 17           | F                  |
| 16             | 10000        | 20           | 10                 |
| 17             | 10001        | 21           | 11                 |
| 18             | 10010        | 22           | 12                 |
| 19             | 10011        | 23           | 13                 |
| 20             | 10100        | 24           | 14                 |

Hinweis:

- Wissenschaftliche Berechnungen können nur in der Dezimalsystem-Betriebsart durchgeführt werden.
- Die Anzahl der in einer Rechnung verwendbaren Klammern und die Anzahl der möglichen Verschachtelungen ist die gleiche wie bei normalen Dezimalsystem-Berechnungen.

- Wenn man eine Dezimalzahl, die einen Dezimalstellenanteil hat, in eine Binär-, Oktal- oder Hexadezimalzahl umwandelt, entfällt der Dezimalstellenanteil und nur der Ganzzahl-Anteil wird in die entsprechende Schreibweise umgewandelt.

Beispiel: →   
 →

- Wenn das Ergebnis der Umwandlung außerhalb des Rechenbereiches liegt, tritt ein Fehler auf. Jedoch schafft in diesem Falle die Betriebsarten-Umschaltung Abhilfe.

Beispiel: →   
 →

- Wenn das Ergebnis oder Zwischenergebnis einer Binär-, Oktal- oder Hexadezimalrechnung einen Dezimalstellenanteil enthält, so wird die Zahl um diesen Teil verkürzt.

Beispiel: →

## STATISTISCHE BERECHNUNGEN

- Zum Einstellen des Rechners auf die Betriebsart für statistische Berechnung, drücken Sie die **2ndF** und **STAT** Tasten. Dann erscheint das Symbol " **STAT** " im oberen Teil der Anzeige.
- Wenn der Rechner auf die Betriebsart für statistische Berechnung eingestellt ist, können die folgenden Berechnungen nicht durchgeführt werden:
  - i) Speicherrechnen
  - ii) Umwandlung der Koordinaten
  - iii) Berechnung mit Klammern
  - iv) Berechnung komplexer Zahlen
  - v) Berechnung von Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen.
- Die folgenden können als Eingabedaten bei statistischer Berechnung verwendet werden.
  - i) Eingegebene Zahl
  - ii) Rechenergebnis von Funktionen, die bei Kettenrechnung verwendet werden können.

- Zum Löschen von vorherigen statistischen Eingaben und Berechnungen drückt man die Tasten **2ndF STAT**.
- Die Betriebsart für statische Berechnung kann mit Hilfe der **2ndF STAT** Tasten oder **CA** Taste gelöscht werden.  
(Wenn man die **CA** -Taste drückt, wird der Speicherinhalt gelöscht.)

Ermitteln Sie die folgenden statistischen Maßzahlen.

- (1)  $n$ : Anzahl der Muster
- (2)  $\Sigma x$ : Gesamtanzahl der Musterwerte
- (3)  $\bar{x}$ : Mittelwert des Musterwertes ( $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$ )
- (4)  $\Sigma x^2$ : Quadratsumme der Musterwerte
- (5)  $s$ : Standardabweichung bei Gesamtheitsparameter von " $n - 1$ "

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n - 1}}$$

(Verwendet zum Schätzen der Standardabweichung der Gesamtheit aus den von der Gesamtheit ausgezogenen Musterdaten.)

(6)  $\sigma$ : Standardabweichung bei Gesamtheitsparameter von "n"

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

(Verwendet zum Ermitteln der Standardabweichung der Gesamtheit, wenn die ganze Gesamtheit aus Musterdaten besteht oder Daten eine Gesamtheit sind.)

Daten für statistische Berechnungen mit einer Variablen werden durch die folgenden Bedienungen eingegeben.

- (1) Daten
- (2) Daten  Häufigkeit  (wenn zwei oder mehr dieselben Daten eingegeben werden.)

Beispiel:

Ermitteln Sie die Standardabweichung, den Mittelwert und die Varianz ( $S^2$ )<sup>2</sup> aus den folgenden Daten.

|            |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|
| Wert       | 35 | 45 | 55 | 65 |
| Häufigkeit | 1  | 1  | 5  | 2  |

Beim Eingeben jedes Musters erscheint die Anzahl desselben an der rechten Seite der Anzeige.

| Tastenbedienung:                                                                       |                                                                                   | Anzeige: |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
|       |  | 1.       |
|       |  | 2.       |
| 35                                                                                     |  | 7.       |
| 45                                                                                     |  | 9.       |
| 55  5 |  |          |
| 65  2 |  |          |

| Tastenbedienung:          | Anzeige:                                                                                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mittelwert ( $\bar{x}$ ): |  53.88888889 |
| Standardabweichung (s):   |  9.279607271 |
| Varianz:                  |  86.1111111  |

Datenkorrektur (CD): Die letzte Eingabe der obenbeschriebenen Daten ist ein Fehler, es muß stattdessen  $60 \times 2$  heißen.

Tastenbedienung:

65  2    
60  2

Anzeige:

7.  
9.

## FEHLER

Im Fehlerzustand zeigt die Anzeige "E" an. Ein Fehler wird durch eine über die Kapazität des Rechners hinausgehende Berechnung oder Anweisung verursacht. Ein Fehler kann durch Drücken der **C** oder **CA** Taste gelöscht werden.  
(Wenn man die **CA** -Taste drückt, wird der Speicherinhalt gelöscht.)

### Ergänzung 2 – Fehlerbedingungen

1. Wenn der absolute Wert des Ergebnisses größer oder gleich  $1 \times 10^{100}$  ist.
2. Wenn eine Division mit dem Divisor "0" durchgeführt wird. (Bsp. 5  $\div$  0 = )
3. Wenn der absolute Wert des Ergebnisses einer Speicherrechnung größer oder gleich  $1 \times 10^{100}$  ist.
4. Wenn die Bedienung 4 Ebenen überschreitet oder wenn die **(** Taste vier Mal oder öfter in 1 Ebene gedrückt wird.
5. Bei wissenschaftlichen Funktionen, Berechnung komplexer Zahlen und Binär/Oktal/Hexadezimalzahlen-Berechnung tritt ein Fehler auf, wenn die Rechnungen die folgenden Bereiche überschreiten:

## **RECHENBEREICH**

- **Eingabe und vier Grundrechenarten**

**Erste Rechengröße, erster Operand, zweiter Operand:**  $\pm 1 \times 10^{-99} \sim \pm 9,999999999 \times 10^{99}$  und 0.

**Rechenergebnis:**  $\pm 1 \times 10^{-99} \sim \pm 9,9999999 \times 10^{99}$  und 0.

**Hinweis:** Wenn der absolute Wert einer Rechnung weniger als  $1 \times 10^{-99}$  beträgt, behandelt der Rechner diesen Wert als 0.

- Wissenschaftliche und Spezialfunktionen:

| Funktionen                       | Rechenkapazität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sin x$<br>$\cos x$<br>$\tan x$ | <p>DEG: <math> x  &lt; 1 \times 10^{10}</math></p> <p>RAD: <math> x  &lt; \frac{\pi}{180} \times 10^{10}</math></p> <p>GRAD: <math> x  &lt; \frac{10}{9} \times 10^{10}</math></p> <p>Bei <math>\tan x</math> sind jedoch die folgenden Fälle ausgeschlossen:</p> <p>DEG: <math> x  = 90 (2n - 1)</math></p> <p>RAD: <math> x  = \frac{\pi}{2} (2n - 1) \quad (n: \text{ganze Zahl})</math></p> <p>GRAD: <math> x  = 100 (2n - 1)</math></p> |
| $\sin^{-1} x$<br>$\cos^{-1} x$   | $-1 \leq x \leq 1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Funktionen          | Rechenkapazität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\tan^{-1} x$       | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| $\ln x$<br>$\log x$ | $1 \times 10^{-99} \leqq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $e^x$               | $-1 \times 10^{100} < x \leqq 230,2585092$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| $10^x$              | $-1 \times 10^{100} < x < 100$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| $y^x$               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>y &gt; 0: -1 \times 10^{100} &lt; x \log y &lt; 100</math></li> <li>• <math>y = 0: 0 &lt; x &lt; 10^{100}</math></li> <li>• <math>y &lt; 0: x: \text{ganze Zahl oder } \frac{1}{x}: \text{ungerade } (x \neq 0), \text{ und}</math><br/> <math>-1 \times 10^{100} &lt; x \log  y  &lt; 100</math></li> </ul> |

| Funktionen                          | Rechenkapazität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqrt[x]{y}$                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>y &gt; 0</math>: <math>-1 \times 10^{100} &lt; \frac{1}{x} \log y &lt; 100</math>, <math>x \neq 0</math></li> <li>• <math>y = 0</math>: <math>0 &lt; x &lt; 10^{100}</math></li> <li>• <math>y &lt; 0</math>: <math>x</math>: ungerade oder <math>\frac{1}{x}</math>: ganze Zahl (<math>x \neq 0</math>), und<br/> <math>-1 \times 10^{100} &lt; \frac{1}{x} \log  y  &lt; 100</math></li> </ul> |
| $\sinh x$<br>$\cosh x$<br>$\tanh x$ | $-227,9559242 \leqq x \leqq 230,2585092$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $\sinh^{-1} x$                      | $ x  < 1 \times 10^{50}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $\cosh^{-1} x$                      | $1 \leqq x < 1 \times 10^{50}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| $\tanh^{-1} x$                      | $ x  < 1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Funktionen                                          | Rechenkapazität                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqrt{x}$                                          | $0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                          |
| $\sqrt[3]{x}$                                       | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                                |
| $x^2$                                               | $ x  < 1 \times 10^{50}$                                                                                                                                                 |
| $\frac{1}{x}$                                       | $ x  < 1 \times 10^{100}, \quad x \neq 0$                                                                                                                                |
| $n!$                                                | $0 \leqq n \leqq 69 \quad (n: \text{ganze Zahl})$                                                                                                                        |
| $\rightarrow\text{DEG}$<br>$\rightarrow\text{D.MS}$ | $ x  < 1 \times 10^{10}$<br>• Für alle Zahlen außerhalb dieses Bereiches bleibt die Funktion ohne Wirkung (das Fehlersymbol "E" erscheint jedoch nicht auf der Anzeige). |

| Funktionen                   | Rechenkapazität                                                                                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $x, y \rightarrow r, \theta$ | $ x  < 1 \times 10^{50}, \quad  y  < 1 \times 10^{50}$<br>$x^2 + y^2 < 1 \times 10^{100}$<br>$ \frac{y}{x}  < 1 \times 10^{100}$                         |
| $r, \theta \rightarrow x, y$ | $0 \leqq r < 1 \times 10^{100},$<br>$\theta$ ist in derselben Bedingung wie $x$ von $\sin x$ ,<br>$\cos x$ .                                             |
| DRG ►                        | <b>DEG → RAD:</b> $ x  < 1 \times 10^{100}$<br><b>RAD → GRAD:</b> $ x  \leqq 1,570796326 \times 10^{98}$<br><b>GRAD → DEG:</b> $ x  < 1 \times 10^{100}$ |

| Funktionen                                                                                                           | Rechenkapazität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>→DEC</li> <li>→BIN</li> <li>→OCT</li> <li>→HEX</li> </ul> <p>(Umrechnung)</p> | <p>Umgerechnetes Ergebnis:</p> <p>DEC: <math> x  \leq 9999999999</math></p> <p>BIN: <math>1000000000 \leq x \leq 1111111111</math><br/> <math>0 \leq x \leq 1111111111</math></p> <p>OCT: <math>4000000000 \leq x \leq 7777777777</math><br/> <math>0 \leq x \leq 3777777777</math></p> <p>HEX: <math>FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF</math><br/> <math>0 \leq x \leq 2540BE3FF</math></p> |
| Binär/Oktal/<br>Hexadezimalzahlen-<br>Berechnung                                                                     | Für Eingabe und Rechenergebnis gelten die<br>gleichen Bedingungen wie bei der obigen<br>Umrechnung.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Funktionen              | Rechenkapazität                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Komplexe Zahl           | $(A + Bi) \begin{matrix} + \\ \times \\ \div \end{matrix} (C + Di)$                                                                                                                             |
| Addition<br>Subtraktion | $ A \pm C  < 1 \times 10^{100}$<br>$ B \pm D  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                              |
| Multiplikation          | Wenn vorausgesetzt wird, daß das Ergebnis oder Zwischenergebnis der Rechnung $(AC - BD)$ oder $(AD + BC)$ "x" ist:<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$                                                 |
| Division                | Wenn vorausgesetzt wird, daß das Ergebnis oder Zwischenergebnis der Rechnung $(AC + BD)/C^2 + D^2$ oder $(BC - AD)/C^2 + D^2$ "x" ist:<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$ (wobei $C^2 + D^2 \neq 0$ ) |

| Funktionen              | Rechenkapazität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Statistische Berechnung | <p>DATA: <math> x  &lt; 1 \times 10^{50}</math></p> <p>CD <math> \Sigma x  &lt; 1 \times 10^{100}</math></p> $ n  < 1 \times 10^{100}$ $\Sigma x^2 < 1 \times 10^{100}$ $\bar{x}: n \neq 0$ <p>S: <math>0 \leq \frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n-1} &lt; 1 \times 10^{100}, n \neq 1</math></p> <p><math>\sigma: 0 \leq \frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n} &lt; 1 \times 10^{100}, n \neq 0</math></p> |

In der Regel ist der Fehler  $\pm 1$  bei der 10-ten Stelle für die Genauigkeit anderer Funktionen als oben erwähnt. (Im wissenschaftlichen Bezeichnungssystem ist der Fehler  $\pm 1$  an der niedrigsten Stelle der Mantissen-Anzeige.

Die Berechnungsgenauigkeit sinkt jedoch in der Nähe des singulären Punktes und Umkehrpunktes der Funktionen ab.

Daher werden in jedem Stadium der kontinuierlichen Rechnung Fehler akkumuliert, wodurch die Genauigkeit beeinträchtigt wird.

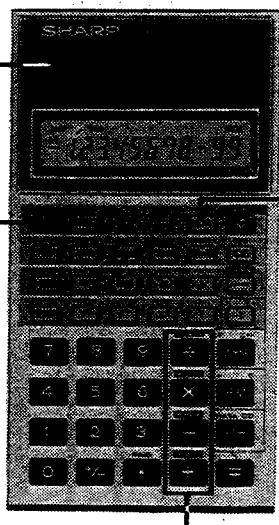
**Ende der Ergänzung 2**

### Ergänzung 3 – Ausführliche Durchsichten

## DIE TASTATUR

Solarzelle

Festfunktions-  
taste



Gesamtlösch-/Einschalt-Taste

- Eine Ausschalt-Taste ist nicht vorhanden. Der Rechner wird durch Schließen des Etuis abgeschaltet.

4 Grundrechenarten/Binär-, Oktal-, Dezimal-, Hexadezimalsystem-Tasten

1 ON  
CA

8  $n!$   
CE

15  $\pi$  A  
EXP

22  $\div$   
→BIN

29  $+/-$

2 STAT  
C

9 →D.MSD  
→DEG

16  $x\sqrt{y}$  B  
 $y^x$

23  $\times$   
→OCT

30  $\cdot$   
RND

3 2ndF

10  $e^x$  E  
ln

17  $3\sqrt{x}$  C  
 $\sqrt{x}$

24  $-$   
→HEX

31  $=$   
%

4 DRG>  
DRG

11  $10^x$  F  
log

18  $1/x$   
 $x^2$

25  $+$   
→DEC

5 archyp  
hyp

12  $\rightarrow r\theta$   
a

19  $\downarrow$   
(

26  $\bar{x} \sum x^2$   
 $x \rightarrow M$

6  $\sin^{-1}$   $\cos^{-1}$   $\tan^{-1}$   
sin cos tan

13  $\leftrightarrow xy$   
b

20  $n \sum x$   
)

27 S σ  
RM

7 TAB  
F⇒E

14 CPLX  
→

21 0 ~

DATA CD  
M+

## BEDIENUNGSELEMENTE

1 **ON  
CA**

### Gesamtlösch/Einschalt-Taste

Bevor man anfängt zu rechnen, diese Taste drücken. Dadurch werden alle Zahlenwerte und Rechenbefehle einschließlich Speicherinhalt gelöscht. Gleichzeitig floaten die Dezimalstellen, wobei die Winkelheit DEG (= degrees) wird.

Falls nach Öffnen des Etui trotz ausreichender Beleuchtung nichts oder nur unbedeutende Zeichen in der Anzeige erscheinen, drückt man die **ON  
CA** Taste.

2 **STAT  
C**

### Taste für Löschen/Betriebsart Statistische Berechnungen

**C** : Durch Drücken dieser Taste werden die Zahlenwerte und Rechenbefehle, mit Ausnahme des Speicherinhalts gelöscht, die Taste dient auch zum Aufheben des Fehlerzustands.

Beispiel: 5 **X** 3 **÷** **C** → 0.

**2ndF**

**STAT**

**Das Statistik-Programm wird aktiviert**

Wenn der Rechner über diese Taste auf die Betriebsart für statistische Berechnungen eingestellt wird, erscheint das Zeichen "**STAT**", gleichzeitig wird der gesamte Rechner gelöscht. Währenddessen funktionieren die **)**, **X-M**, **RM** und **M+**-Taste jeweils als **n**,  **$\bar{x}$** , **S**, und **DATA**-Tasten. Und durch Drücken dieser Tasten umittelbar nach der **2ndF**-Taste funktionieren sie als  **$\Sigma x$** ,  **$\Sigma x^2$** ,  **$\sigma$**  und **CD**-Tasten.

**3**

**2ndF**

**Taste zum Festlegen der zweiten Funktion**

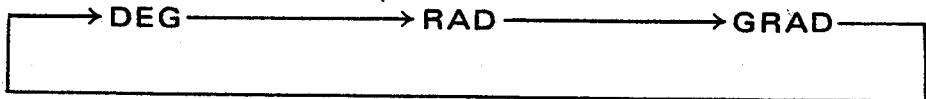
**4**

**DRG  
DRG**

**Wahlweise für Grad/Bogenmaß/Neugrad und Umrechnung der Winkeleinheit**

**DRG**

**: Die Taste wird bei Berechnungen von trigonometrischen, inversen trigonometrischen Funktionen und bei der Umwandlung von Koordinaten verwendet. Die Taste DRG dient zum Umschalten der Winkeleinheit.**



( DRG drücken)

Beispiel: DEG → GRAD: die Taste DRG zweimal drücken.

"DEG" – Eingaben und Ergebnisse werden in Dezimalgrad dargestellt.

"RAD" – Eingaben und Ergebnisse werden im Bogenmaß dargestellt.

"GRAD" – Eingaben und Ergebnisse werden in Neugrad dargestellt. ( $100^g = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ ).

**2ndF** **DRG** : Hat die Funktion der DRG -Taste, desgleichen wird die angezeigte Zahl damit in die Zahl der spezifizierten Winkel-Betriebsart.

5

archyp  
hyp

### Taste für Hyperbel/Arkushyperbel-Funktion

Beispiel: siehe Seite 123.

6           
      
 7           
 TAB    F-E

**Taste für trigonometrische/inverse trigonometrische Funktion**  
 Beispiel: siehe Seite 121 und 122.

### Taste für Anzeigeformatwechsel/Tabellierung

**F-E** : Wenn ein Rechenergebnis im Fließkommasystem angezeigt wird, so wird durch Drücken der Taste das Ergebnis in wissenschaftlicher Schreibweise dargestellt.  
 Durch nochmaliges Drücken der gleichen Taste wird das Ergebnis wieder im Fließkommasystem angezeigt.

**2ndF**    **TAB** : siehe Seite 119.

8        

### Eingabelöschen/Fakultät-Taste

**CE** : Wird zum Löschen einer falsch eingegebenen Zahl verwendet.

123 455 456 → 579.

**2ndF** **n!** : Zum Berechnen der Fakultät der angezeigten Zahl.  
Die Fakultät von  $n(n!) = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdots 2 \cdot 1$   
Beispiel: siehe Seite 125.

**9** **-DMSD**  
**-DEG**

**Taste zur Umwandlung der Winkeleinheit Grad/Minuten/Sekunden ↔ Dezimalgrad/Hexadezimalzahl-Taste**

**-DEG**, **2ndF** **-DMS** : Beispiel: siehe Seite 127 und 128.

**D** : Hexadezimalzahl-Taste "D"

(nur in der Hexadezimalzahl-Betriebsart — HEX-Betriebsart — wirksam)

**10** **ex E**  
**In**

**Taste für natürlichen Logarithmus/Antilogarithmus und Hexadezimalzahl-Taste**

**In** : Wird dazu verwendet, die Basis e des Logarithmus zu erhalten ( $e \approx 2,718281828$ ).

Beispiel: siehe Seite 124.

**2ndF** **ex** : Zum Berechnen der antilogarithmischen Basis e der angezeigten Zahl.

Beispiel: siehe Seite 125.

(11)  $10^x$  F  
log

**E** : HEX-Betriebsart  
Hexadezimalzahl-Taste "E"

### Taste für dekadischen Logarithmus/Antilogarithmus und Hexadezimalzahl-Taste

**log** : Wird dazu verwendet, den Logarithmus zur Basis 10 zu erhalten.  
Beispiel: siehe Seite 124.

**2ndF**  **$10^x$**  : Wird dazu verwendet den Antilogarithmus zur Basis 10 zu erhalten.  
Beispiel: siehe Seite 125.

**F** : HEX-Betriebsart  
Hexadezimalzahl-Taste "F"

(12)  $\sqrt{}$   
a

### Taste zur Eingabe von reellen Zahlen/Koordinatenumwandlung

**a** : • Wird bei der Eingabe des reellen Teils von komplexen Zahlen verwendet und zum Abrufen des reellen Teils von Rechenergebnissen.

- Wird während der Koordinatenumwandlung verwendet, wenn die X-Koordinate der rechtwinkligen Koordinaten ( $X, Y$ ) eingegeben wird, oder wenn  $r$  der Polarkoordinaten ( $r, \theta$ ) eingegeben wird. Dient auch zum Abrufen der berechneten Werte von  $r$  und  $X$ .  
Beispiel: Siehe Seite 129.

**2ndF**

**→rθ**

: Zur Umwandlung von rechtwinkligen Koordinaten in Polarkoordinaten.

Beispiel: Siehe Seite 129.

**(13)**

**•xy**

**b**

#### Taste zur Eingabe von imaginären Zahlen/Koordinatenumwandlung

**b**

- Wird bei der Eingabe des imaginären Teils von komplexen Zahlen verwendet und zum Abrufen des imaginären Teils von Rechenergebnissen.
- Wird verwendet während der Koordinatenumwandlung, wenn die Y-Koordinate der rechtwinkligen Koordinaten ( $X, Y$ ) eingegeben wird oder wenn  $\theta$  der Polarkoordinaten ( $r, \theta$ ) eingegeben wird. Dient auch zum Abrufen der berechneten Werte von  $\theta$  und  $Y$ .

Beispiel: Siehe Seite 129.

**2ndF** **xy** : Wandelt Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten um.  
Beispiel: Siehe Seite 130.

**14** **CPLX**

### Taste für Rechtsverschiebung/Betriebsart Komplexe Zahlen

: Beispiel:

#### Tasteneingabe

#### Anzeige

|   |       |            |    |    |        |       |       |
|---|-------|------------|----|----|--------|-------|-------|
| ① | 12356 |            |    | →  | 123.   |       |       |
|   |       |            | 45 | →  | 12345. |       |       |
| ② | 5     | <b>EXP</b> | 24 |    |        | →     | 5. 00 |
|   |       |            |    | 35 | →      | 5. 35 |       |

**2ndF** **CPLX** : Dient zur Einstellung der Betriebsart Komplexe Zahlen  
Beispiel: Siehe Seite 134.

**15** **π A**  
**EXP**

### Taste für die Eingabe des Exponenten/Pi und Hexadezimalzahl-Taste

**EXP** : Beispiel: siehe Seite 120.

**2ndF** **π** : Die Konstante  $\pi$  ( $\pi \approx 3,141592654$ ) wird eingegeben.  
Beispiel: siehe Seite 122.

**A** : HEX-Betriebsart  
Hexadezimalzahl-Taste "A"

(16) 

### **$Y^x/x^y$ -Taste und Hexadezimalzahl-Taste**

 : Zum Erheben von Zahlen in die Potenz. (Beispiel: siehe Seite 123)

**2ndF**

 : Zum Berechnen der X-ten Wurzel aus Y.  
Beispiel: siehe Seite 124.

**B**

: HEX-Betriebsart  
Hexadezimalzahl-Taste "B"

(17) 

### **Taste für Quadratwurzel/dritte Wurzel und Hexadezimalzahl-Taste**

 : Zum Berechnen der Quadratwurzel der angezeigten Zahl.  
Beispiel: siehe Seite 124.

**2ndF**

 : Zum Berechnen der dritten Wurzel der angezeigten Zahl.  
Beispiel: siehe Seite 124.

**C**

: HEX-Betriebsart  
Hexadezimalzahl-Taste "C"

(18) 

### **Quadrier/Reziprok-Taste**

 : Zum Quadrieren der angezeigten Zahl.  
Beispiel: siehe Seite 123.

**2ndF**

 : Zur Reziprokwertbildung der angezeigten Zahl.  
Beispiel: siehe Seite 125.

19 

### Taste zum Öffnen der Klammer/Austausch

 : Dient zum Öffnen einer Klammer.

Beispiel: siehe Seite 110.

  : Wird zum Austausch der angezeigten Zahl mit der im Arbeitsregister gespeicherten Zahl verwendet ( $x \leftrightarrow y$ ).

20 

### Taste zum Schließen einer Klammer/Statistische Berechnungen

 : Dient zum Schließen der Klammer.

Beispiel: siehe Seite 110.

- In der Betriebsart für statistische Berechnungen:

 : Dient zur Anzeige der eingegebenen Musterdaten. ( $n$ )

  : Durch Drücken wird die Summe der Daten ( $\Sigma x$ ) erhalten.

21  ~ 

### Zifferntasten

Dienen zur Eingabe von Zahlen.

(22)



→BIN

### Taste für Division/Binärzahl-Betriebsart

: Für Division diese Taste drücken.

2ndF

: Zur Einstellung der Betriebsart Binärsystem.

Die angezeigte Zahl wird in eine Zahl mit der Basis 2  
(Binärzahl) umgewandelt.

(23)



→OCT

### Taste für Multiplikation/Oktalzahl-Betriebsart

: Für Multiplikation diese Taste drücken.

2ndF

: Zur Einstellung der Betriebsart Oktalsystem.

Die angezeigte Zahl wird in eine Zahl mit der Basis 8  
(Kotalzahl) umgewandelt.

(24)



→HEX

### Taste für Subtraktion/Hexadezimalzahl-Betriebsart

: Für Subtraktion diese Taste drücken.

2ndF

: Zur Einstellung der Betriebsart Hexadezimalsystem.

Die angezeigte Zahl wird in eine Zahl mit der Basis 16  
(Hexadezimalzahl) umgewandelt.

(25) + •DEC

### Taste für Addition/Dezimalzahl-Betriebsart

: Für Addition diese Taste drücken.

2ndF

: Zum Rechnen mit dem Dezimalsystem.

Die angezeigte Zahl wird in eine Zahl mit der Basis 10 umgewandelt.

(26)  $\bar{x}$   $\Sigma x^2$   
 $x \rightarrow M$

### Speichereingabe/statistische Berechnungen-Taste

: Zum Löschen des vorhandenen Speicherinhalts, woraufhin die gerade angezeigte Zahl in den Speicher eingegeben wird.  
Für die Speicherlöschung drückt man die -Taste und danach die -Taste.

- In der Betriebsart für statistische Berechnungen:

: Dient dazu, den Mittelwert der Daten zu erhalten. ( $\bar{x}$ )

2ndF

: Durch Drücken wird die Summe von  $x^2$  ( $\Sigma x^2$ ) erhalten.

(27) S  $\sigma$   
RM

### Taste für Speicherabruf/statistische Berechnungen

: Zur Anzeige des Speicherinhalts. Der Speicherinhalt bleibt durch diese Tastenbetätigung unverändert.

- In der Betriebsart für statistische Berechnungen:

**S** : Dient dazu, die Standardabweichung der Musterdaten zu erhalten.

**2ndF** **σ** : Dient dazu, die Standardabweichung der Gesamtheit der Daten zu erhalten.

DATA CD

**M+**

(28)

### Speicher-Plus/DATA CD-Taste

**M+** : Wird dazu verwendet, eine angezeigte Zahl bzw. ein Rechnergebnis zum Speicherinhalt zu addieren.

Zum Subtrahieren einer Zahl vom Speicherinhalt drückt man die **±** und die **M+**-Taste in dieser Reihenfolge.

- In der Betriebsart für statistische Berechnungen:

**DATA** : Dient zur Eingabe von Daten (Zahlen).

**2ndF** **CD** : Dient zur Korrektur von fehlerhaften Eingaben (Löschenfunktion).

**±**

(29)

### Taste für Vorzeichenwechsel

Zum Wechsel des Vorzeichens der angezeigten Zahl von positiv nach negativ bzw. negativ nach positiv.

Beispiel: 5 **±** → -5.

30      RND

### Komma/Zufallszahlen-Taste

: Beispiel    12.3 →  1  2  •  3  
                              0.7 →  •  7

**2ndF** **RND** : Diese Tasten dienen zur regelmäßigen Zufallszahlengenerierung von 0,000 bis 0,999.

Beispiel: Siehe Seite 127.

Hinweis: Bei Einstellung der Binär/Oktal/Hexadezimalsystem-Betriebsart ist Zufallszahlengenerierung nicht möglich.

31      %  
        =

### Ergebnis/Prozent-Taste

Zur Ausführung der 4 Grundrechenarten (+, -, ×, ÷), und

**=** : Berechnungen komplexer Zahlen.

**2ndF** **%** : Für Prozentrechnungen und Auf/Abschlagsberechnungen

Beispiel: Siehe Seite 126.

## ANZEIGE

### (1) Anzeigeformat

2ndF DEG  
M - 1234567890.

(Fließkomma-System)

2ndF DEG STAT  
M 12345678-99

(Wissenschaftliche Schreibweise)

Mantisse

Exponent

## (2) Symbole

**- : Minuszeichen**

Zeigt an, daß die dem “-“ in der Anzeige folgende Zahl negativ ist.

**M : Speicher-Symbol**

Erscheint, wenn eine Zahl gespeichert wird.

**E : Fehler-Symbol**

Erscheint, wenn Überlauf oder ein Fehler festgestellt wird.

**2nd F : Symbol zur Bestimmung der zweiten Tastenfunktion**

Erscheint, wenn die zweite Tastenfunktion bestimmt wird.

**HYP : Symbol zur Bestimmung der Hyperbelfunktion**

Erscheint, wenn die Hyperbelfunktion bestimmt wird.

**DEG: Symbol für die Grad-Betriebsart**

Erscheint, wenn die Grad-Betriebsart vorgegeben ist oder zeigt an, daß die Winkel-Betriebsart des umgerechneten Ergebnisses Grad ist.

**RAD: Symbol für die Radian-Betriebsart**

Erscheint, wenn die Radian-Betriebsart vorgegeben ist oder zeigt an, daß die Winkel-Betriebsart des umgerechneten Ergebnisses Radian ist.

## **GRAD : Symbol für die Neugrad-Betriebsart**

Erscheint, wenn die Neugrad-Betriebsart vorgegeben ist oder zeigt an, daß die Winkel-Betriebsart des Umgerechneten Ergebnisses Neugrad ist.

**BIN** : Erscheint wenn die Binärsystem-Betriebsart vorgegeben ist oder weist darauf hin, daß die angezeigte Zahl eine Binärzahl ist.

**OCT** : Erscheint wenn die Oktalsystem-Betriebsart vorgegeben ist oder weist darauf hin, daß die angezeigte Zahl eine Oktalzahl ist.

**HEX** : Erscheint wenn die Hexadezimalsystem-Betriebsart vorgegeben ist oder weist darauf hin, daß die angezeigte Zahl eine Hexadezimalzahl ist.

**CPLX** : Erscheint, wenn die Betriebsart Komplexe Zahlen vorgegeben ist.

**STAT** : Erscheint, wenn die Betriebsart Statistikrechnung vorgegeben ist.

( ) : Klammerzeichen

Erscheint durch Drücken der **(** -Taste, wenn eine Rechnung mit Klammern durchgeführt werden soll.

### (3) Anzeige-System

Angezeigt wird das Rechenergebnis ( $x$ ), wenn es sich beim Fließkomma-System innerhalb des folgenden Bereiches befindet:

$$0,000000001 \leq |x| \leq 9999999999$$

In der wissenschaftlichen Schreibweise erfolgt die Anzeige hingegen mit  $|x|$ .

Ein Rechenergebnis innerhalb des obigen Bereiches kann jedoch durch Drücken der **F-E**-Taste auch in wissenschaftlicher Schreibweise dargestellt werden.

Beispiel:

**2ndF TAB 9**

**.**

**5**

**÷**

**9**

**=**

→ 0.055555556

(Die 10. Dezimalstelle wird gerundet.)

→ 5.5555555-02

(Die 10. Dezimalstelle der Mantisse wird gerundet.)



→ 0.055555556

→ 0.055555555

Dies wird vom Rechner in der Form von  $5,55555555556 \times 10^{-2}$  bestimmt.

Durch Runden der 11. Stelle der Mantisse erhält man das Ergebnis  $5,555555556 \times 10^{-2}$ .

Bei Umschaltung auf Fließkomma-Anzeige werden die gerundeten Teile, wie in diesem Beispiel, nicht gezeigt.

## TECHNISCHE DATEN

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modell:           | EL-545                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Anzeigekapazität: | Fließkomma-Anzeige: 10 Stellen bzw.<br>Exponenten-Anzeige: Mantisse: 8 Stellen,<br>Exponent: 2 Stellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Symbole:          | Das Minuszeichen erscheint sowohl in der Mantisse als auch im Exponententeil usw. (siehe "ANZEIGE").                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Rechenleistung:   | Vier Grundrechenarten, Konstantenrechnung, Speicherrechnung, Umwandlung von Grad/Minuten/Sekunden ↔ Dezimalgrad, trigonometrische und inverse trigonometrische Funktionen, logarithmische Funktion, Exponent, Quadrieren und Potenzrechnung, dritte Wurzel, x-te Wurzel von y ( $\sqrt[x]{y}$ ), Quadratwurzel, Reziproke rechnen, Fakultät, Koordinatenumwandlung, statistische Berechnungen, Hyperbel- und Areafunktionen, Prozentrechnung, Rechnen mit komplexen Zahlen, Binär/Oktal/Hexadezimal-Rechnung usw. |
| Bauteile:         | LSI usw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Anzeige:** Flüssigkristall-Anzeige (FEM-Typ)  
**Stromversorgung:** Eingebaute Solarzelle  
**Erforderliche Helligkeit**  
zum Betrieb: Mehr als 50 Lux  
**Umgebungstemperatur:** 0°C ~ 40°C  
**Abmessungen:** 69 (B) x 132 (T) x 5,8 (H) mm  
**Gewicht:** ca. 73 g  
**Zubehör:** Etui und Bedienungsanleitung

### **Ende der Ergänzung 3**

#### **Bescheinigung des Herstellers/Importeurs**

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das  
Elektronischer Rechner, Modell EL-545.

In Übereinstimmung mit den Bestimmungen der  
Vfg. 1046/1984

funk-entstört ist.

Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt  
und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen  
eingeraumt.

Sharp Electronics (Europe) GmbH



**SHARP CORPORATION  
OSAKA, JAPAN**